

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-300172

(43)Date of publication of application : 25.11.1997

(51)Int.Cl.

B23Q 11/12

B23B 35/00

B23Q 11/10

H05K 3/00

(21)Application number : 08-122973

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.1996

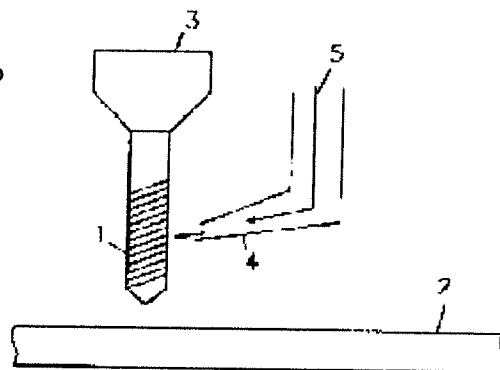
(72)Inventor : NISHIYAMA TOSAKU
YAMAUCHI KUNIHIRO
MIYAUCHI MICHIIRO

(54) MANUFACTURING OF PRINTED WIRING BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the surface roughness in a good condition, by supplying the liquefied gas to a hole working part of a printed wiring board to perform the hole working while cooling the printed wiring board.

SOLUTION: A drill 1 is attached to a drill chuck 3, and the working is performed while cooling the drill 1 by a liquid nitrogen 5 from a nozzle 4, so that the temperature around the working area is lowered when the hole working is performed to a base 2. By directly cooling the drill 1, the temperature of the drill 1 is not increased. The base 2 can be optionally cooled by the liquid nitrogen 5, and a metallic table supporting the base 2 can be optionally cooled by the liquefied gas 5. Thereby the attachment of the melted resin of the base 2 to the cutting edge of the drill 1 can be prevented, and the surface roughness of the inner wall of the hole can be kept in the good condition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-300172

(43) 公開日 平成9年(1997)11月25日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 11/12			B 2 3 Q 11/12	A
B 2 3 B 35/00			B 2 3 B 35/00	
B 2 3 Q 11/10			B 2 3 Q 11/10	F
H 0 5 K 3/00			H 0 5 K 3/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平8-122973	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成8年(1996)5月17日	(72) 発明者	西山 東作 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	山内 邦広 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	宮内 美智博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

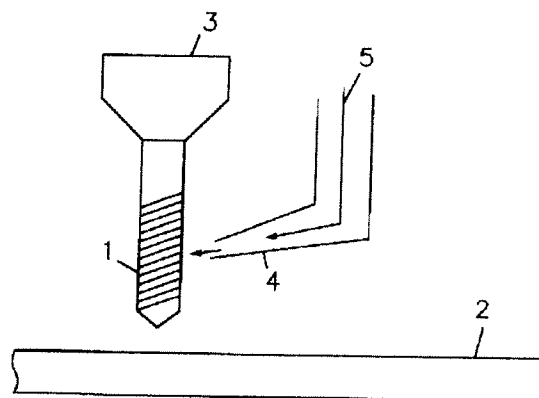
(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、電子機器等を構成するプリント配線板に関するもので、加工コストが大幅に削減できるだけでなく、電気的な接続信頼性を大きく向上できるプリント配線板の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 プリント配線板を穴加工する際に、液化ガス5をプリント配線板の穴加工部に供給し、プリント配線板を冷却しながら穴加工することにより、ドリルのヒット数を増加させても良好な穴内壁を得ることができ、スルーホール断線不良、マイグレーションによる絶縁破壊不良等を防止できる。

- 1 ドリル
- 2 基板
- 3 ドリルチャック
- 4 ノズル
- 5 液化ガス



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント配線板を穴加工する際に、液化ガスをプリント配線板の穴加工部に供給し、プリント配線板を冷却しながら穴加工することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 プリント配線板を穴加工する際に、液化ガスをドリルに供給し、ドリルを冷却しながら穴加工することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 プリント配線板を穴加工する際に、液化ガスをプリント配線板の穴加工部付近に供給し、プリント配線板とドリルを冷却しながら穴加工することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 プリント配線板を穴加工する際に、プリント配線板を搭載しているテーブルを冷却し、プリント配線板を冷却しながら穴加工することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 プリント配線板を穴加工する際に、ドリルチャッキング部を冷却し、ドリルを冷却しながら穴加工することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 液化ガスに液体窒素を用いることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CPU、メモリー等の半導体、その他の抵抗器、コンデンサー等の電子部品、チップ部品等を搭載するために用いられるプリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、携帯用電子機器のさらなる小型化、薄型化のために、半導体、抵抗器、コンデンサー等のチップ部品等の集積度が非常に密になっており、そのためこれを実装させるプリント配線板も高密度化しなければならない。このような実状に対処するために考え出されたのが多層プリント配線板である。この多層プリント配線板はこれを構成する複数の基板（内層回路基板）に予め導体回路を形成しておき、これらの基板を互いに接合することによって高集積電子部品の実装に対応しようとするものである。

【0003】これらこのような多層プリント配線板は各層間の電氣的導通行うことが必要となる。通常は各層間の電氣的に導通させるためにスルーホールを設けておりこの穴を通して電流が流れ、電氣的な接続が行われるようになっている。

【0004】このスルーホールの設け方としてはめっきによる方法、導電性ペーストによる方法等様々な方法が提案され、実施されている。各方法についての一般的な製造方法としては最初にNCドリルマシン等により穴加工を行い、その後穴の中にめっきをしたり、導電性ペーストを入れる等により層間の導通を図る。

【0005】（図6）に従来のNCドリルマシンを示す。台8の上にテーブル6が載せられており、前後に動くようになっている。また台8の上にアーム9が取り付けられ、アーム9にはドリル1をドリルチャック3で固定されているスピンドルモータ10が取り付けられている。スピンドルモータ10はアーム9を左右に移動できるようになっている。テーブル6の上に置かれた基板2はテーブル6が前後にし、またスピンドルモータが左右に移動することにより加工位置を決めて加工を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらプリント配線板は半田付けの工程等により熱を加えて部品を装着するが、その際にスルーホール内のめっきが切れる等により導通信頼性の確保は非常に難しいということが一般に知られている。この原因としてはスルーホール穴内壁の表面粗さが粗くめっき厚が薄いところができる等の原因がある。また、スルーホール内の内壁が粗いと導電性ペーストにより導通を図る場合にも、導電性ペースト等が基材内部に入り込みマイグレーション（導通経路のあってはならないところに導通経路を作ってしまう絶縁破壊を起す）等の現象が生じるため穴の内壁粗さは非常に厳しく管理する必要があることが知られている。そこで穴加工内壁の表面粗さをよい状態に保つ必要がある。そのためにドリルの交換時期を非常に早い時期に設定し加工しているのが現状である。そのためドリル費用が非常に高価になりプリント配線板のコストを引き上げているという課題があった。

【0007】本発明はこのような従来の課題を解決し、ドリルの寿命を延ばしドリルのコストを下げることができると同時に、穴内壁の表面粗さを良好な状態に保つことができ、スルーホール断線不良、マイグレーションによる絶縁破壊等を起さないプリント配線板を安価に作ることができる方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のプリント配線板の製造方法はプリント配線板を穴加工する際に液化ガスをプリント配線板の穴加工部に供給しプリント配線板を冷却しながら穴加工することを特徴とするものであり、また、プリント配線板を穴加工する際に液化ガスをドリルに供給し、ドリルを冷却しながら穴加工することを特徴とするものである。

【0009】また、プリント配線板を穴加工する際に液化ガスをプリント配線板の穴加工部付近に供給しプリント配線板とドリルを冷却しながら穴加工することを特徴とするものである。

【0010】また、プリント配線板を穴加工する際にプリント配線板を搭載しているテーブルを冷却しプリント配線板を冷却しながら穴加工することを特徴とするものであり、プリント配線板を穴加工する際にドリルチャッキング部を冷却しドリルを冷却しながら穴加工すること

を特徴とするものである。

【0011】また、冷却用液化ガスに液体窒素を用いることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。

【0013】（実施の形態1）（図1）は本発明の実施の形態1のプリント配線板製造方法の装置を説明するための側面図である。本図は基板加工部分を示したもので、装置のその他の部分は（図6）に示す従来の装置と同様である。

【0014】（図1）に示すように本発明のプリント配線板の製造方法は、ドリルチャック3にドリル1を取り付け、基板2に穴加工する際にドリル1に液化ガス5を吹き付けるようにノズル4が設けられている。

【0015】本発明者はドリルの温度と加工状態に相関関係があることを見いだした。穴加工時のドリル温度が高い程加工状態は悪くなり、逆にドリル温度が低い程加工状態は良好で穴内壁粗さも良好となることを発見した。これはドリル温度が高いと切削部分で加工する基板の材料（通常はガラス等の繊維にエポキシ樹脂、フェノール樹脂等を含浸させたもの）の融点を超過してしまい樹脂が解けた状態となりドリル切れ刃に付着する等の現象が起こり切れなくなり基板材料を引きちぎるような加工を行うためである。

【0016】そこで本発明は冷却しながら加工することにより樹脂の融点以下で加工することを目的としたものである。ドリル温度としては加工時で150℃以下、ドリルが基板より抜けた時の温度で100℃以下が望ましい。さらに望ましくは加工時のドリル温度として130℃以下、基板より抜けた時のドリル温度としては80℃以下とするのがよい。さらに加工状態を良くするためにはドリル温度としては100℃以下、ドリルが基板より抜けた時の温度で50℃以下がより望ましい。

【0017】本実施の形態のプリント配線板の製造方法は上記の条件を満たすために加工部付近の温度を下げるためドリル1を液体窒素5で冷却しながら加工するものである。ドリルを直接冷却することによりドリルの温度が上がらない。本実施の形態は1.6mm厚の6層基板を加工したものである。ドリルの直径は0.4mmで回転数は80000rpmの条件である。冷却用液化ガスには液体窒素を用いて行った。

【0018】液体窒素を用いた理由は非常に温度が低く-196℃程度の液体で冷却効果が高い上に液体ガスの中では比較的安価であるためである。液体ガスの変わりに切削油剤、水等の冷却剤を用いることも可能であるが、液体窒素の方がさらに温度を下げられるので冷却効果が出易い。

【0019】なお本実施の形態においては1.6mm厚の基板で加工したが他のサイズの基板にも応用できるこ

とは言うまでもない。また層構成も6層に限ったものではない。また液体窒素を冷却に用いたが炭酸ガス、アルゴンガス等他の液化ガス等も応用できることは言うまでもない。

【0020】（実施の形態2）（図2）は本発明の実施の形態2のプリント配線板の製造方法の装置を説明するための側面図である。本図は基板の加工部分を示したもので、装置のその他の部分は（図6）に示す従来の装置と同様にした。

【0021】（図2）に示すように本発明のプリント配線板の製造方法はドリルチャック3にドリル1を取り付け、基板2に穴加工する際に基板2に液化ガスを吹き付けるようにノズル4が設けられている。

【0022】本実施の形態のプリント配線板の製造方法は実施の形態1と同様に加工部の温度を下げドリルの温度を上げないように基板2を液体窒素5で冷却しながら加工するものである。このような構成とすることにより加工部で発生した熱は速やかに基板を通じて除去され加工部の温度を上げないようにできる。本実施の形態では1.6mm厚の6層基板を加工した。ドリルの直径は0.4mmで回転数は80000rpmの条件である。冷却用液化ガスには液体窒素を用いて行った。

【0023】なお本実施の形態においては1.6mm厚の基板で加工したが他のサイズの基板にも応用できることは言うまでもない。また層構成も6層に限ったものではない。また液体窒素を冷却に用いたが炭酸ガス、アルゴンガス等他の液化ガス等も応用できることは言うまでもない。

【0024】（実施の形態3）（図3）は本発明の実施の形態3のプリント配線板の製造方法の装置を説明するための側面図である。本図は基板の加工部分を示したもので、装置のその他の部分は（図6）に示す従来の装置と同様にした。

【0025】（図3）に示すように本発明のプリント配線板の製造方法はドリルチャック3にドリル1を取り付け、基板2に穴加工する際に基板2を支える金属製テーブル6を液化ガス5で冷却するように通路7が設けられている。通路7の中には液体窒素が流れている。

【0026】本実施の形態のプリント配線板の製造方法は実施の形態1と同様に加工部の温度を下げドリルの温度を上げないように基板2を液体窒素5で冷却したテーブルに保持しながら加工するものである。このような構成とすることにより加工部で発生した熱は速やかに基板2を通じてテーブル6側に除去され加工部の温度を上げないようにできる。本実施の形態では1.6mm厚の6層基板を加工した。ドリルの直径は0.4mmで回転数は80000rpmの条件である。冷却用液化ガスには液体窒素を用いて行った。

【0027】なお本実施の形態においては1.6mm厚の基板で加工したが他のサイズの基板にも応用できるこ

とは言うまでもない。また層構成も6層に限ったものではない。また液体窒素を冷却に用いたが炭酸ガス、アルゴンガス等他の液化ガス等も応用できることは言うまでもない。またテーブルは金属等の熱伝導のよいものを使うのが好ましく、金属以外のものでも熱伝導のよいものを使えば同等の効果が得られる。

【0028】(実施の形態4)(図4)は本発明の実施の形態4のプリント配線板の製造方法の装置を説明するための側面図である。本図は基板の加工部分を示したもので、装置のその他の部分は(図6)に示す従来の装置と同様にした。

【0029】(図4)に示すように本発明のプリント配線板の製造方法はドリルチャック3にドリル1を取り付け、基板2に穴加工する際にドリル1および基板2の切削加工部に液化ガスを吹き付けるようにノズル4が設けられている。

【0030】本実施の形態のプリント配線板の製造方法は実施の形態1と同様に加工部の温度を下げドリルの温度を上げないようにドリル1および基板2の加工部を液体窒素5で冷却しながら加工するものである。このような構成とすることにより加工部で発生した熱は速やかにドリル1および基板2の両側に除去され加工部の温度を上げないようにできる。本実施の形態では1.6mm厚の6層基板を加工した。ドリルの直径は0.4mmで回転数は8000rpmの条件である。冷却用液化ガスには液体窒素を用いて行った。

【0031】なお本実施の形態においては1.6mm厚の基板で加工したが他のサイズの基板にも応用できることは言うまでもない。また層構成も6層に限ったものではない。また液体窒素を冷却に用いたが炭酸ガス、アルゴンガス等他の液化ガス等も応用できることは言うまでもない。

【0032】(実施の形態5)(図5)は本発明の実施の形態5のプリント配線板の製造方法の装置を説明するための側面図である。本図は基板の加工部分を示したもので、装置のその他の部分は(図6)に示す従来の装置と同様にした。

【0033】(図5)に示すように本発明のプリント配線板の製造方法はドリルチャック3にドリル1を取り付け、基板2に穴加工する際にドリルチャック3に液化ガスを吹き付けるようにノズル4が設けられている。

【0034】本実施の形態のプリント配線板の製造方法は実施の形態1と同様に加工部の温度を下げドリルの温度を上げないようにドリルチャック3を液体窒素5で冷却しながら加工するものである。このような構成とすることにより加工部で発生した熱は速やかにドリル1を通じてドリルチャック3側に除去され加工部の温度を上げ

ないようにできる。本実施の形態では1.6mm厚の6層基板を加工した。ドリルの直径は0.4mmで回転数は8000rpmの条件である。冷却用液化ガスには液体窒素を用いて行った。

【0035】なお本実施の形態においては1.6mm厚の基板で加工したが他のサイズの基板にも応用できることは言うまでもない。また層構成も6層に限ったものではない。また液体窒素を冷却に用いたが炭酸ガス、アルゴンガス等他の液化ガス等も応用できることは言うまでもない。

【0036】なお本実施の形態1～5においてはノズルにより液化ガスを吹き付けるおよびテーブルに設けた通路内に液化ガスを通すことにより基板、ドリル、テーブル、ドリルチャック等を冷却しているが基板、ドリル、テーブル、ドリルチャックを冷却できればこの他の方法でも同様の効果が得られる。

【0037】また液化ガスの代わりに他の冷却剤(水、高圧冷却ガス、溶剤、切削油剤等)を用いても同等の効果が得られる。

【0038】またNCドリル加工装置全体を低温に保った部屋に入れて加工しても同様の効果が得られる。

【0039】上記構成によって、本発明のプリント配線板の製造方法では、ドリル、基板等を冷却しながら切削を行うことができるため、切削部分の温度上昇を抑えドリルの寿命を延ばしドリルのコストを下げることができると同時に、穴内壁の表面粗さを良好な状態に保つことができ、スルーホール断線不良、マイグレーション不良等を起こさないプリント配線板を安価に作ることができる。

【0040】(比較例)本発明の実施の形態と比較するために従来のプリント配線板製造方法に係る装置の側面図を(図6)に示す。

【0041】比較例では実施の形態と同様に1.6mm厚の6層基板を加工した。ドリルの直径は0.4mmで回転数は8000rpmの条件である。液化ガス等で冷却は行なわないで加工した。

【0042】なお本発明の実施の形態および比較例は基板の大きさとしては同じサイズの510mm×430mmのサイズで加工を行った。またNCドリルマシンの大きさは基板の載せられる大きさのテーブルを備えたものでテーブルサイズとしては600mm×500mm程度である。

【0043】本実施の形態の加工を行った際の穴の加工ヒット数と内壁の表面粗さの関係を(表1)に示す。

【0044】

【表1】

ヒット数	1 0 0 0	2 0 0 0	3 0 0 0	4 0 0 0	5 0 0 0
実施の形態 1	15.0	16.0	16.3	16.4	16.9
実施の形態 2	15.0	16.2	16.3	16.4	17.0
実施の形態 3	15.0	16.3	16.3	16.5	17.1
実施の形態 4	15.0	15.0	15.4	15.7	16.4
実施の形態 5	15.0	16.4	16.4	16.6	17.2
比較例	18.0	21.3	21.9	23.0	25.0

(単位は μm)

【0045】(表1)に示すように本実施の形態の加工方法では加工ヒット数を上げてても内壁粗さの劣化が少ないことがわかる。

【0046】本発明のプリント配線板の製造方法では、ドリル、基板等を冷却しながら切削を行うことができるため、切削部分の温度上昇を抑えドリルの寿命を延ばしドリルのコストを下げる可以同时に、穴内壁の表面粗さを良好な状態に保つことができ、スルーホール断線不良、マイグレーションによる絶縁破壊不良等を起こさないプリント配線板を安価に作るができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明のプリント配線板の製造方法は、ドリル、基板、基板を支えるテーブル等を強制的に冷却しながら切削を行うことができるため、切削部分の温度上昇を抑え基板樹脂が溶けてドリルの切れ刃に付着するのを防止できドリルの寿命ヒット数を延ばすことができるため、ドリルの消費コストを下げる可以同时に、交換の手間も省けるためにさらなるコストダウンができる上に穴内壁の表面粗さを良好な状態に保つことができ、スルーホール断線不良、マイグレーションによる絶縁破壊不良等を起こさないようにでき品質上の信頼性を大幅に向上させることができ、また大

幅に安価に作るができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のプリント配線板の製造方法を説明するための側面断面図

【図2】本発明の一実施の形態のプリント配線板の製造方法を説明するための側面図

【図3】本発明の一実施の形態のプリント配線板の製造方法を説明するための側面図

【図4】本発明の一実施の形態のプリント配線板の製造方法を説明するための側面図

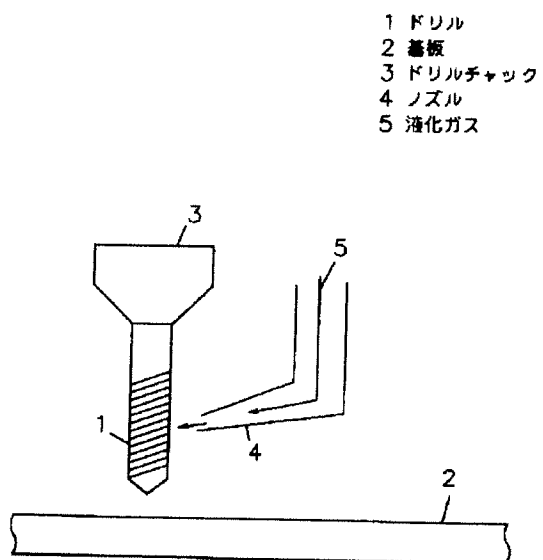
【図5】本発明の一実施の形態のプリント配線板の製造方法を説明するための側面図

【図6】従来のプリント配線板の製造方法を説明するための側面図

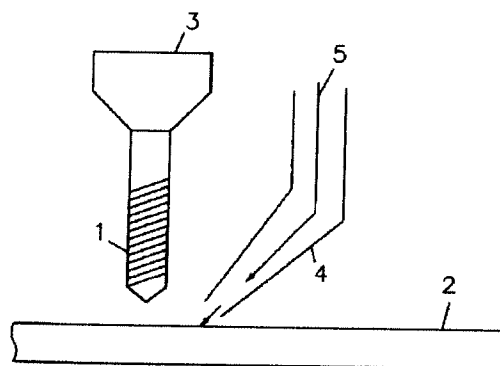
【符号の説明】

- 1 ドリル
- 2 基板
- 3 ドリルチャック
- 4 ノズル
- 5 液化ガス
- 6 テーブル
- 7 通路

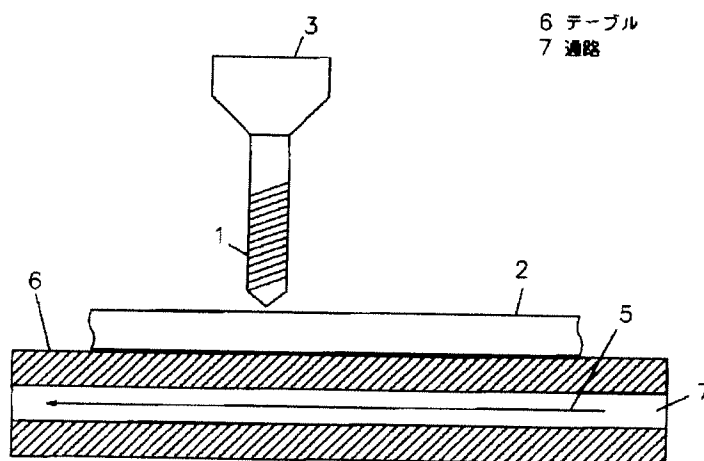
【図1】



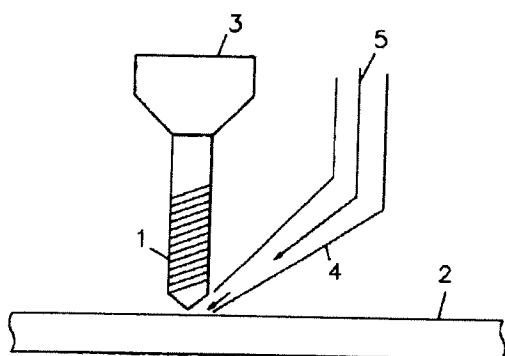
【図2】



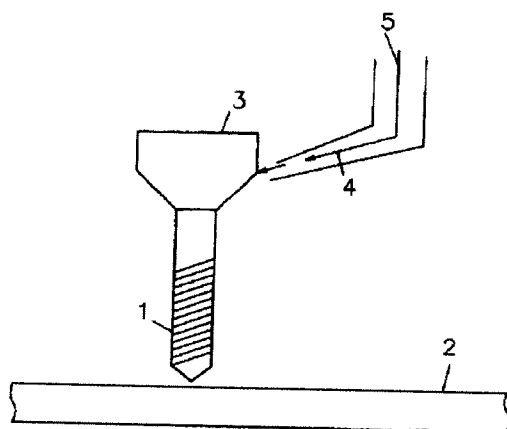
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

- 8 台
- 9 アーム
- 10 スピンドルモータ

